Capacitance-Height-Controller

电容高度控制器 CHC-200D

使用说明书

Ver. 3.0

2007 年 5 月

目　录

一．　简介

二．　技术指标

三．　外形及安装

四．　结构

五．　面板操作功能介绍

六．　接口电路

七．　控制接线

八．　调试

敬请注意：在使用 CHC-200D 调高器以前，请详细阅读使用说明书

一、 简介

CHC-200D 电容式高度控制器的设计是根据国内多个使用厂家的实际使用经验和要求，在 10 多年设计使用经验的基础上综合设计而成。该调高器具有体积小、外观新颖、功能全、精度高、性能稳定可靠等优点。含有大多数国外高档调高器所具备的功能。

CHC-200D 电容式调高系统是一个闭环控制系统，它包括位置信号检测、信号处理变换、逻辑控制、电机驱动四个部分，适用于数控切割设备的火焰切割割炬、水上 100A 以下电流等离子切割割炬、激光切割割炬等需要进行割炬自动高度控制的设备。

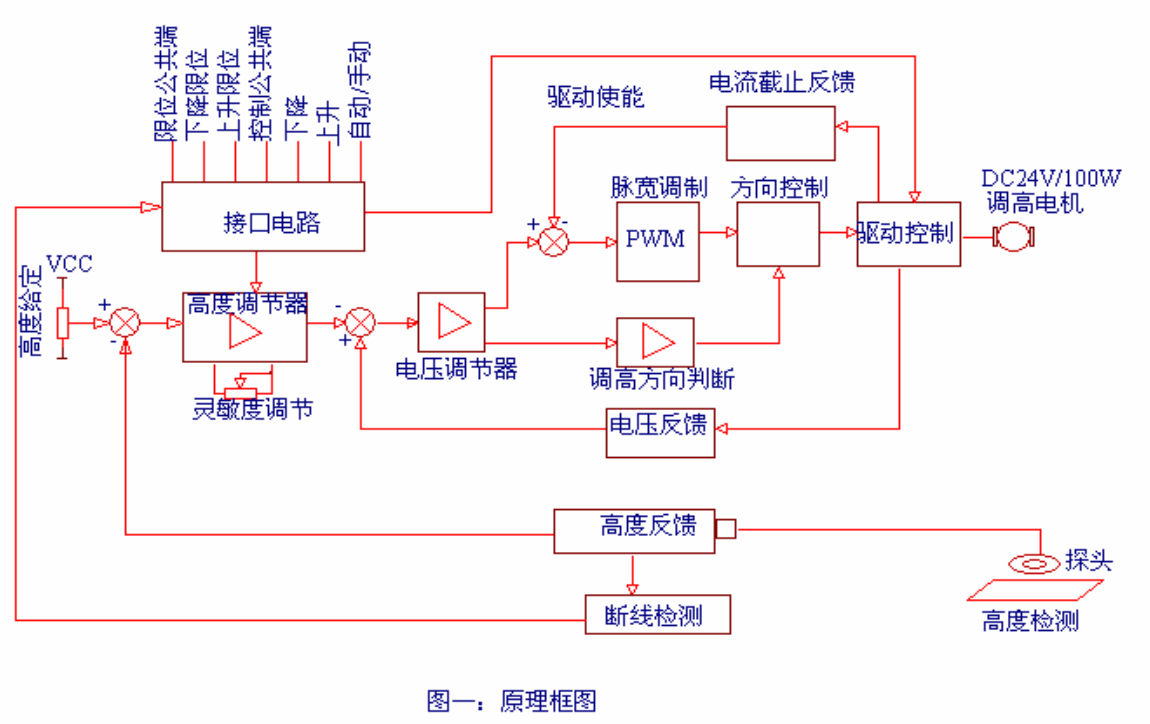
图一是 CHC-200D 电容高度控制器原理框图:高度信号检测装置采用电容式传感探头，探头环与机床绝缘，安装于割咀下方，通过同轴电缆连到割炬旁边的金属探头，用于感应割咀与钢板的高度，通过调高器内部电路处理变换后输出相应的电信号，送到逻辑控制电路，再输出控制信号到电机驱动电路，驱动电机正反向运转。电机的驱动采用脉宽调制（PWM）方式。

较以往的调高器具体特点如下：

1、 整体采用铝合金制作、金属银白色氧化外壳。

2、 增加了断线保护功能：当 HF 高频电缆不连接或出现断路或短路时，在自动状态下、割炬自动调升，克服了大多数的调高器在此情况下割炬撞击钢板、损坏割炬或升降体的

弊病。



图一：原理框图

3、 在自动状态下设置自动点更方便：不需要外部自动控制信号、只需在调高器面板上按住自动轻触开关即可设置自动高度。

4、 增强了抗干扰能力：对电源部分增加了 RC 阻容吸收电路，克服浪涌电压和谐波对调高器造成的影响；增加压敏保护电路、防止因电压过高或接错电源电压对调高器造成过度伤害；增加瞬变保护电路，防止经检测部件引入过高的电压损坏调高器，保护电压值为>91V。信号采集部分增加了自恢复保护电路，在采集部分因保护电路动作（放电保护）使电路电流超过 1.3A 时，检测电路断开。

5、 高度范围调整开关外置，高度范围调整开关除面板上的高

度设置开关外，在外部还有一个高度总调位置，当高度给定不合适时、可通过背面封住的 R39 ⊕位置调整。

调高器工作电源为 AC24V，控制信号有上升、下降、手动/自动、远程高度调节、公共控制端及探头感应信号。

调高电机为 DC24V 直流电机，变速箱变比为 1：2.5∽1：15.

二、 技术指标

- 供电电压：AC24V±10%，50Hz/60H z
- 升降电机：DC24V 直流电机
- 输出电流：1A-4A
- 工作温度：调高器-10∽60℃，高频同轴电缆：-10∽200℃，探头组件：-10∽350℃，
- 精度：±0.2mm
- 精度内的调节范围：距工件表面 1mm — 20mm
- 最大输出功率：150W
- 高频电缆长度（HF-cable）:200mm∽1500m
- 主体外形尺寸：长 X 宽 X 高：155mmX104mmX50mm
- 断线保护范围：HF 高频电缆部分，电缆长度 1200mm 以上时，无断线保护功能。

三：外形及安装

1、调高器的外形： 图 2：前面板图，图 3：后视图，图 4：底视图及安装尺寸， 图 5：背视图。

调高器的外形如图 2 所示：

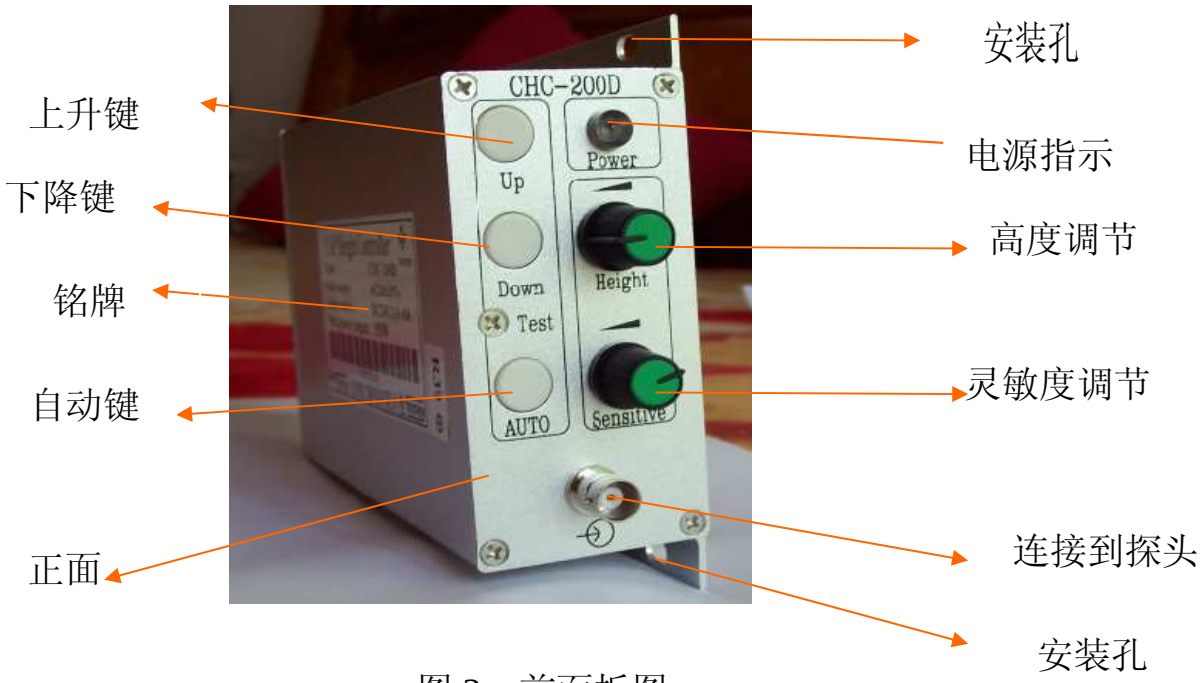


图 2：前面板图

图 3：后面板视图：

图四是底视图及安装尺寸，在调高器的底板上两边各有安装边，

四个安装孔位，空位（5X10mm），用 4mm 螺丝安装，调高器应安装在割炬体的最上方或左侧面。

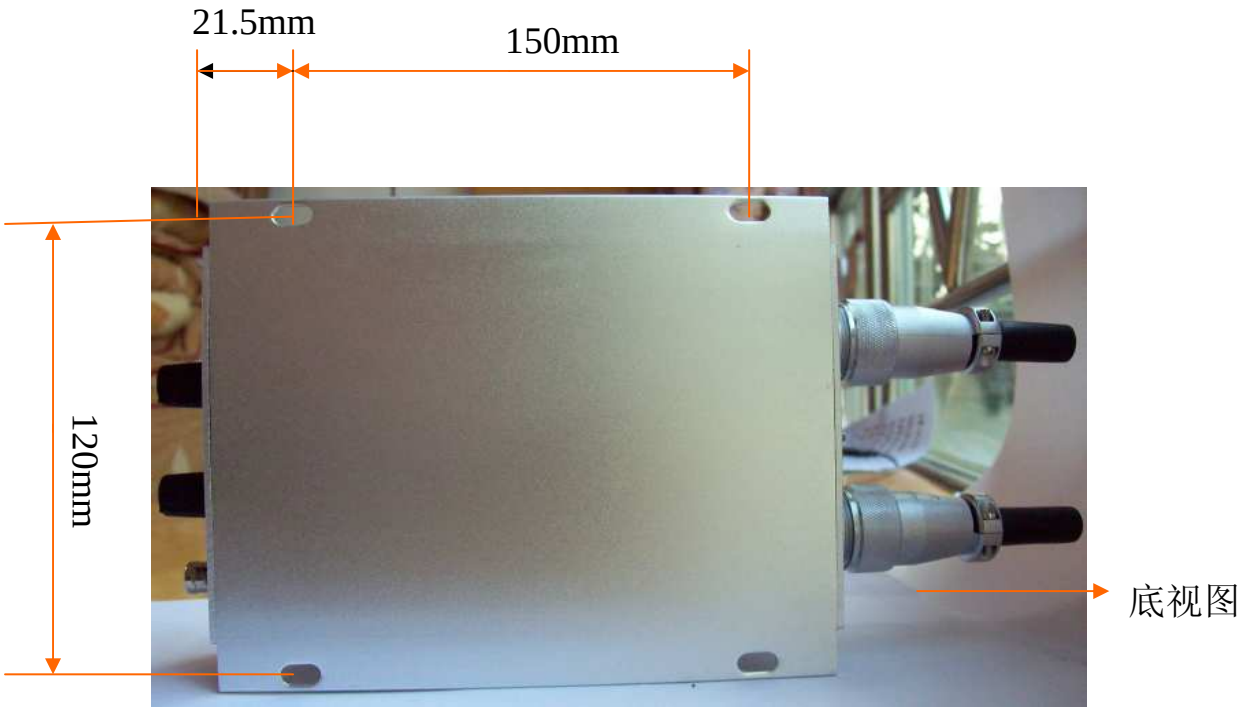


图 4：底视图及安装尺寸

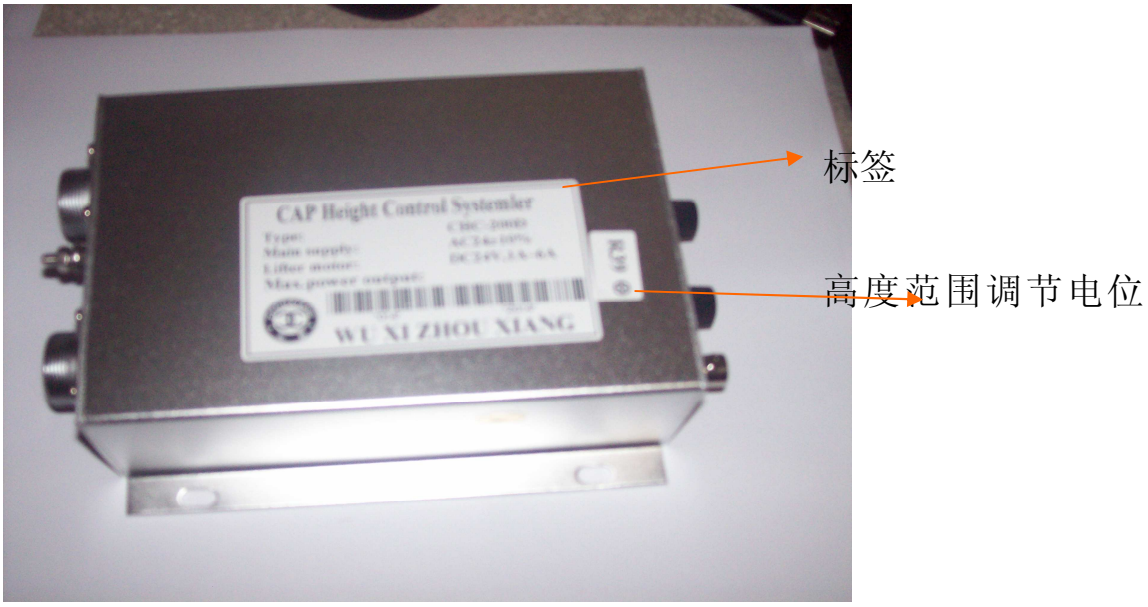


图 5：正视图

2、探头的安装：根据使用经验，探头的安装应稍微低于割炬 1∽2mm 左右，这样在自动调高的工作过程中可以有效防撞和减小切割板材边

缘时的边缘效应。安装示意图如图 6 所示。但在等离子切割时，为尽量避免等离子弧电压引入探头，探头应稍高于等离子割嘴。

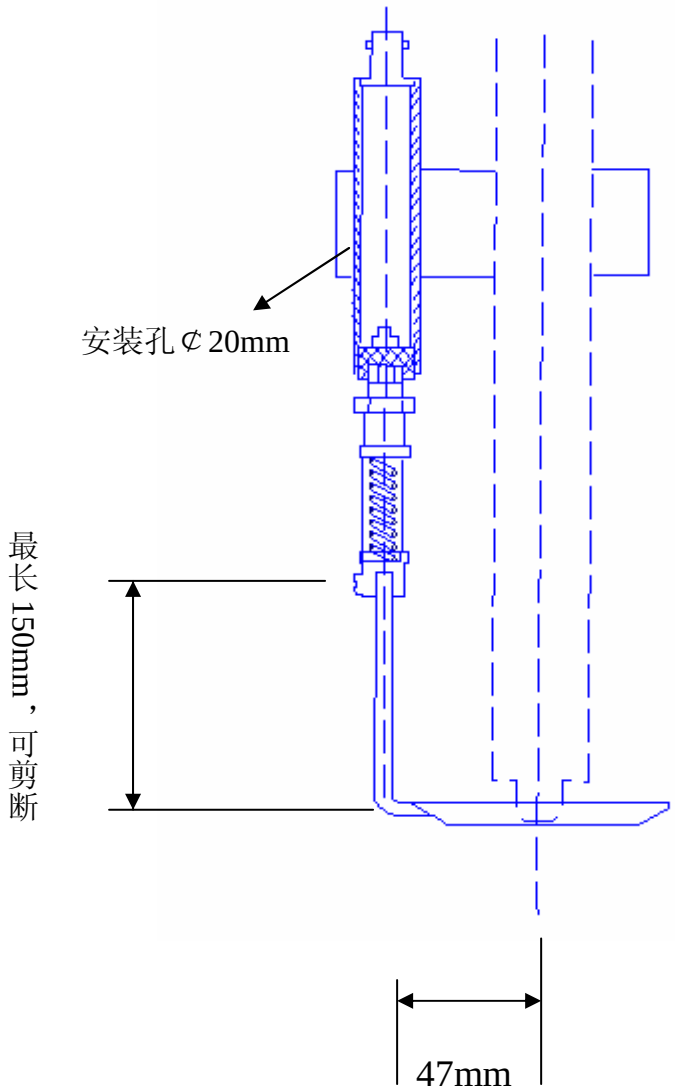


图 6：探头的安装

四：结构

电容式调高器由 3 部分组成：调高器、探头、探头连接组件

整体示意如图 7

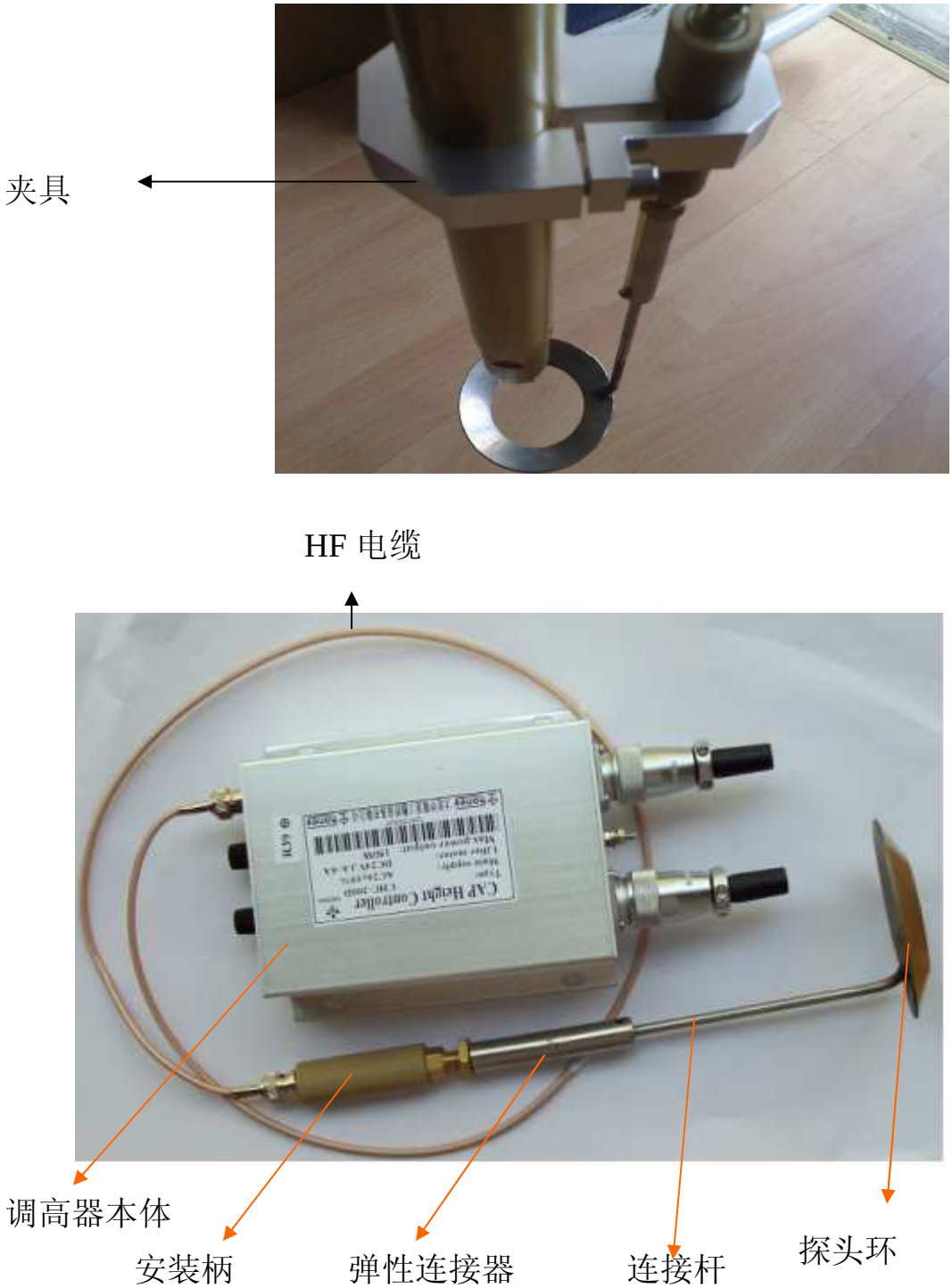


图 7：调高器整体组成

五：面板操作功能介绍

1、 调高器前面板示意图如图 8 所示：

POWER 电源指示：用于指示电源是否正常，灯灭表示无电源。

AUTO 自动按钮：当按住 AUTO 按钮时，无论外部是否有自动信号，调高器总是处于自动工作状态，这是，可通过调节高度给定按钮设定所需要的高度，（**注意：设定时，必须按住 AUTO 按钮**）。在工作状态，调高系统需自动工作，可由数控来控制调高器的自动，与该按钮无关。具体详见“**控制接线**”。

UP、DOWN 按钮：在任何状态，对该按钮的操作均有效，在任何状态下，手动总是优先的，但上升操作优先下降操作（例如：由于系统或 CNC 的原因，上升、下降信号同时接通，则上升优先）。但在自动状态下，如果 HF 高频电缆出现故障，割炬总是处于上升状态，这时按下降是无效的。这与在自动状态下，由于高度设置过高，割炬一直处于上升状态不一样，这时按下降是有效的。

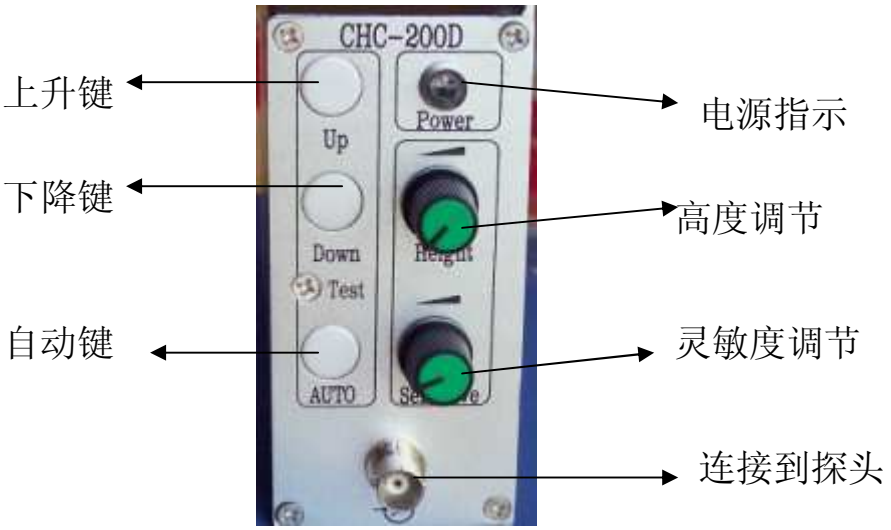


图 8：前面板示意图

Height 高度调节电位器：在自动状态下，用于调节割炬高度。顺时针旋转，高度升高，逆时针旋转，高度降低。在第一次调试时，

总是将该电位器逆时针调到最大（割炬最高位置），否则割炬容易撞到钢板上。

Sensitive 灵敏度调节电位器：在自动状态下，用于调节割炬高度变化的灵敏度。顺时针调节，灵敏度提高。

探头连接插座：HF 电缆的一端连接到该插座上，另一端通过探头连接组件连接到探头上。

2、调高器后面板示意图如图 9 所示:

航空插座说明：

标号为 X1-CNC 的航空插座为正接航空插座，连接到数控系统（CNC）共 7 针，各针的功能详见“**控制接线**”。

标号为 X2-TORCH 的航空插座为正接航空插座，连接到割炬系统（共 5 针，各针的功能详见“**控制接线**”。

图 9：调高器后面板

3、 探头结构:图 10

探头环为一圆锥梯形结构,内径∽45mm,外径∽78mm,垂直焊接连接杆，整体由不锈钢制作而成，用于检测电容的变化。

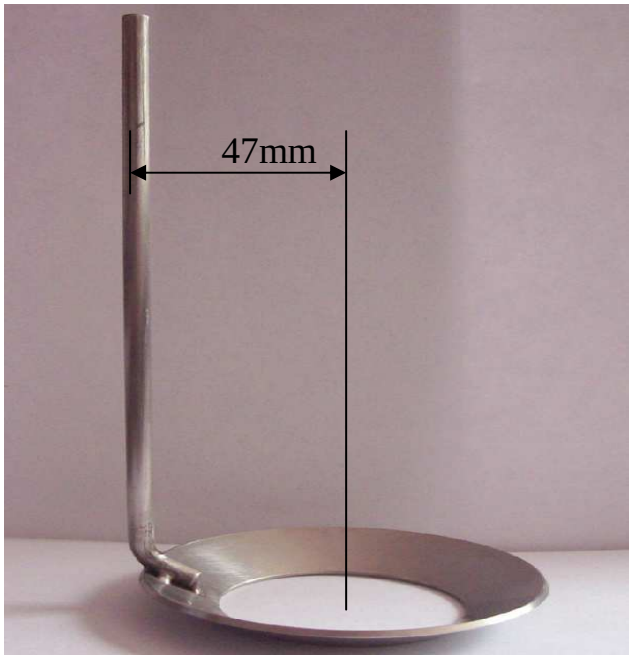


图 10 ：探头环

HF 电缆：HF 电缆由 250℃的耐高温的同轴电缆制作而成，两端采用高可靠性的镀金连接器压接而成。电缆长度可根据客户的要求，在 500mm∽1500mm 之间选择。HF 电缆如图十一所示：

图 11：HF 高频电缆

安装柄：安装柄的材料采用玻璃丝棒加工而成，用于探头的固定

安装，一端为同轴连接座，和 HF 电缆相连，另一端连接弹性机构，由弹性机构和探头相连。安装柄如图 12 所示：

图 12:安装柄

图：13 弹性连接器

弹性连接器：弹性连接器的材料采用易切削不锈钢加工而成，用于探头的固定安装，一端为和安装柄相连，另一端连接到探头。弹性连接机构如图 13 所示：

六、接口电路

1、调高器电路板

调高器内部电路由 2 块 PCB 板组成，电路板如图 14 所示：

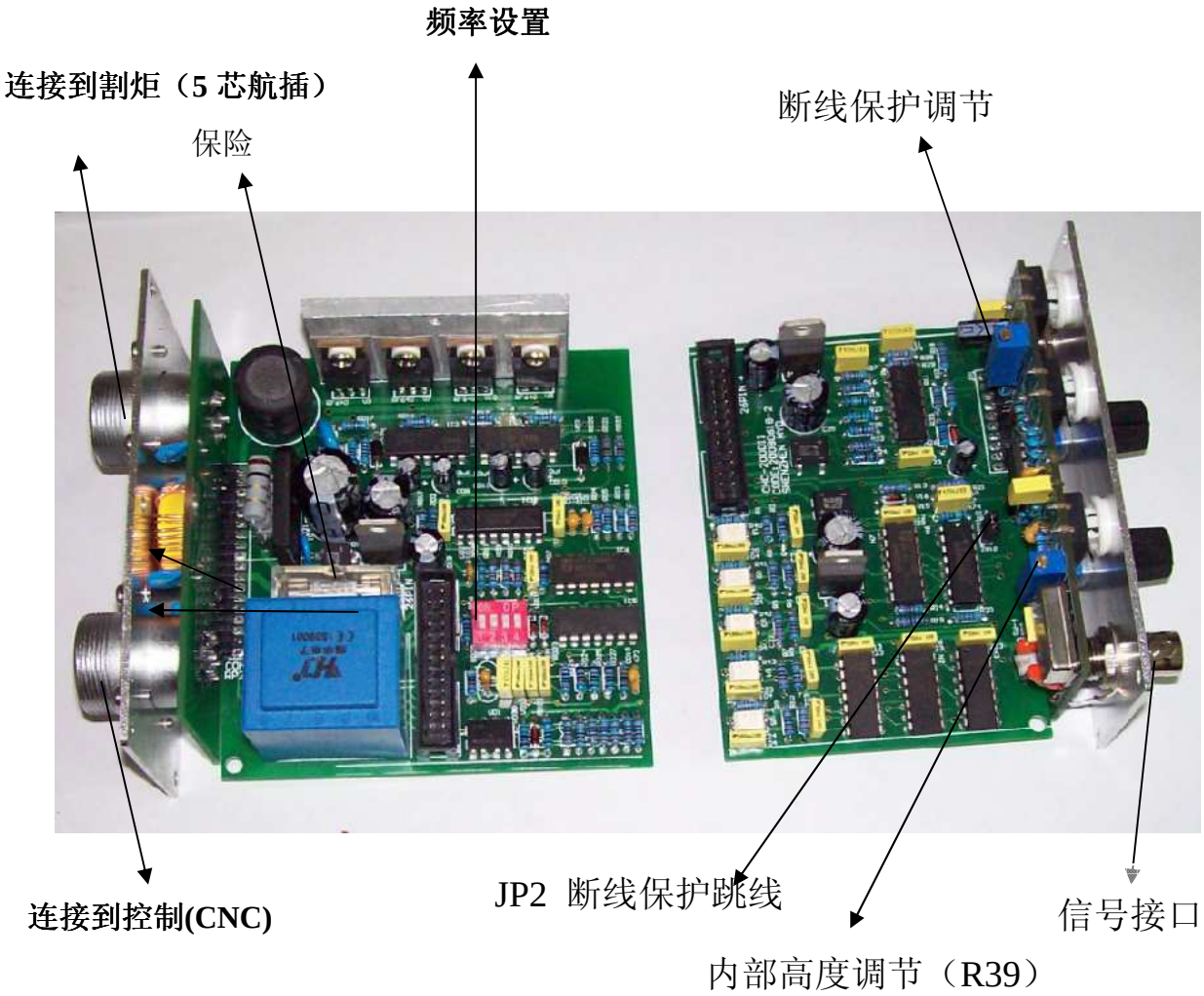


图 14：主电路板及信号板

调高器由以下接口组成：

连接到数控的信号：JP3-4PIN 插座

1、 JP3-1：自动（AUTO）：低为自动，高为手动。

图 15、16 为接口方式，图 15 为开关方式，图 16 为光电隔离方式。

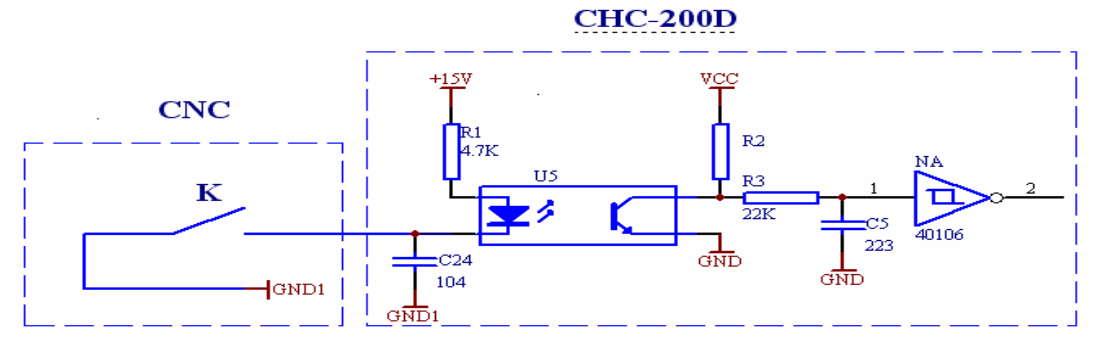


图 15：开关接口方式

注意：触点闭合为自动状态！

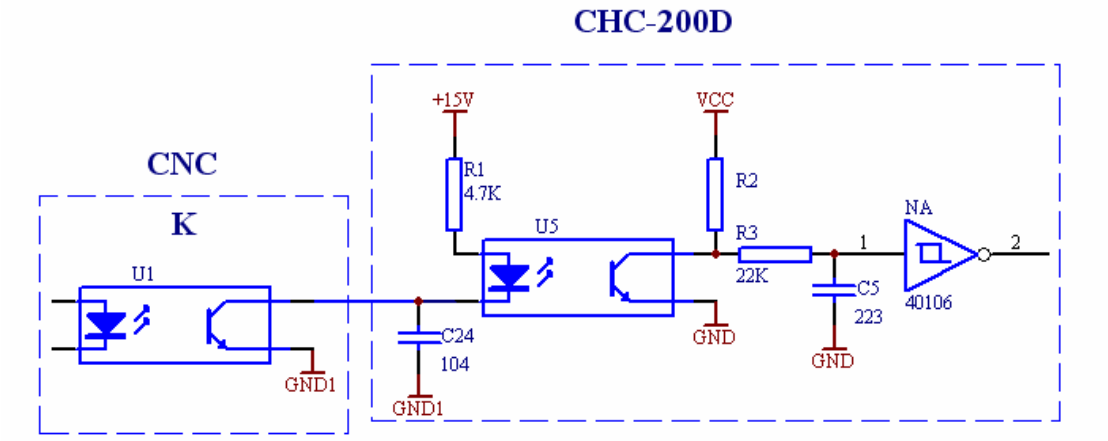


图 16：光电隔离接口方式

如采用光电隔离方式：必须注意当光电管截止时，调高器所处的状态。

连接到割炬的信号

1、 **限位信号：**

限位开关可采用一般的触点开关，接常闭触点，当某一方向在运动过程中限位开关打开，运行将立即停止，而另一方向

的运动仍然有效。限位开关的接口如图 17 所示。

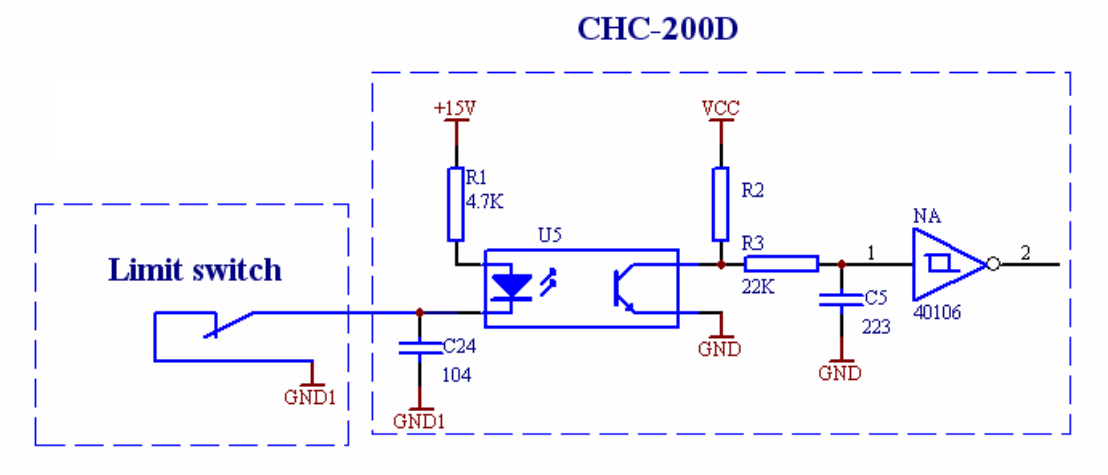


图 17：开关限位方式

限位开关也可采用无触点开关进行限位：无触点开关包括磁开关、干簧管、接近开关（PNP 型）等，但必须保证在不靠近开关时限位端为低电平，靠近时转为高电平。图 18 为采用接近开关（PNP 型）的连接方法：

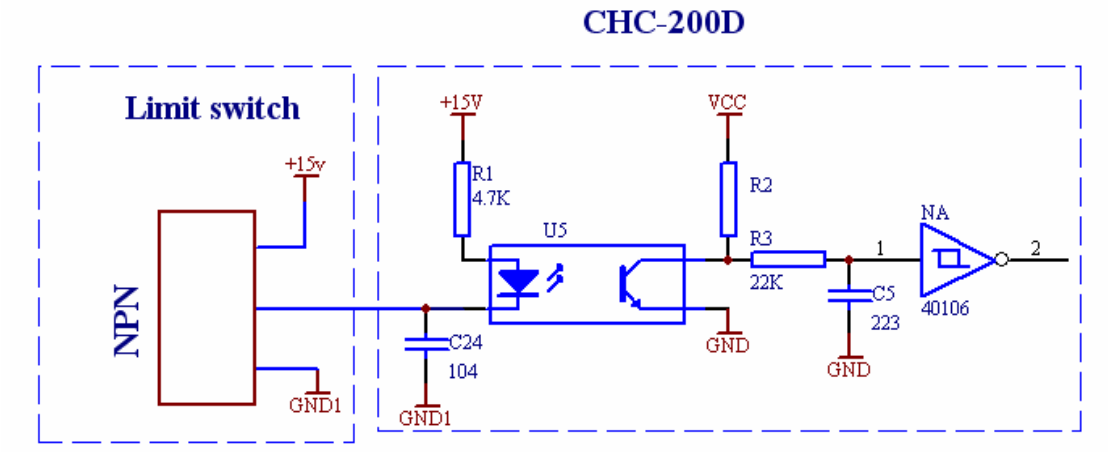


图 18：PNP 型接近开关限位

电机驱动：S12、S13 为驱动电机输出端，DC24V 电机。

电机驱动原理示意如图 19 所示：

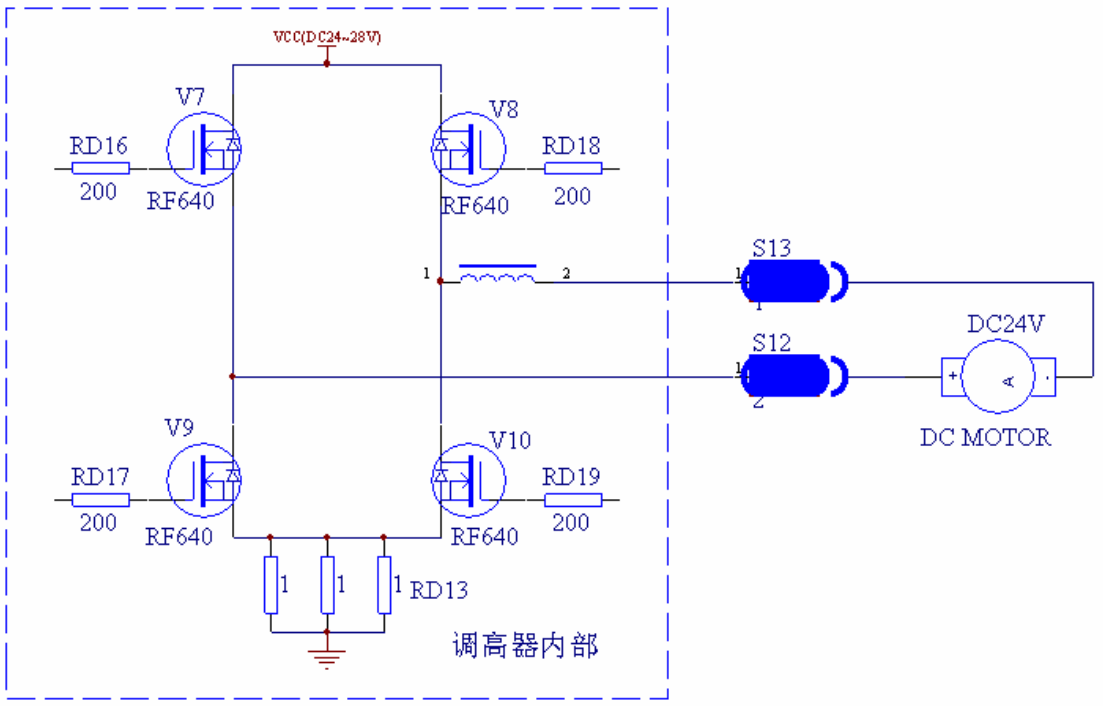


图 19：电机驱动

电机驱动采用脉宽调制（PWM）方式，PWM 的频率可在 9KHz 和 18KHz 切换。由主电路板的 SP2-1 拨段开关切换，如图20 所示。

1- OFF：18KHz

1-ON: 36KHz

SP2 波段开关的位置：

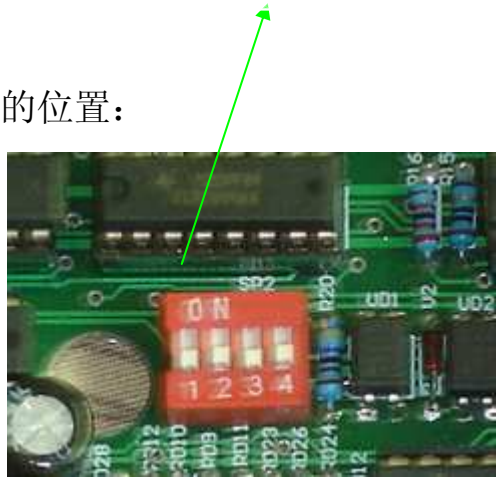


图 20：PWM 频率切换

在自动时的平衡状态下，有的驱动电机会产生轻微的鸣叫声，

这时正常想象，通过提高频率可降低鸣叫声，但最大输出电压将会有所降低。通常在使用 30W 以下的电机时，采用 18KHz 频率。在使用 30W 以上的电机时，采用 9KHz 频率。出厂时设置为 9KHz。

在不改变调高器内部反馈电阻时，驱动功率 20W∽100W，内有过流保护电流设置，当使用大于已于 100W 的电机时，RD13 电流截止反馈电阻应改为 0.2 欧，功率为 10W 的电阻。

过电流的保护通过波段开关 SP2（图 20）的 2、3、4 来设置，电流的大小对应开关的状态参见表 1：

电机电流 / SP2 开关位置	4A	3A	2A	1A
SP2-2	OFF	OFF	OFF	ON
SP2-3	OFF	OFF	ON	ON
SP2-4	OFF	ON	ON	ON

本产品出厂时设置为 4A

断线保护功能的设置：JP2 为断线保护功能跳线，（参见图 14），当该跳线块未插上时，断线保护功能无效，跳线块插上时，断线保护有效，这时可通过不连接 HF 高频电缆的方法来测试。方法：在高频电缆不连接或一端连接时，按面板上的 AUTO 按键，这时割炬应处于上升状态，没有安装跳线块时，割炬应下降。本产品出厂时，设置为断线保护有效。

七：控制接线：

1、 主板航空插座的接线如图 21 所示。

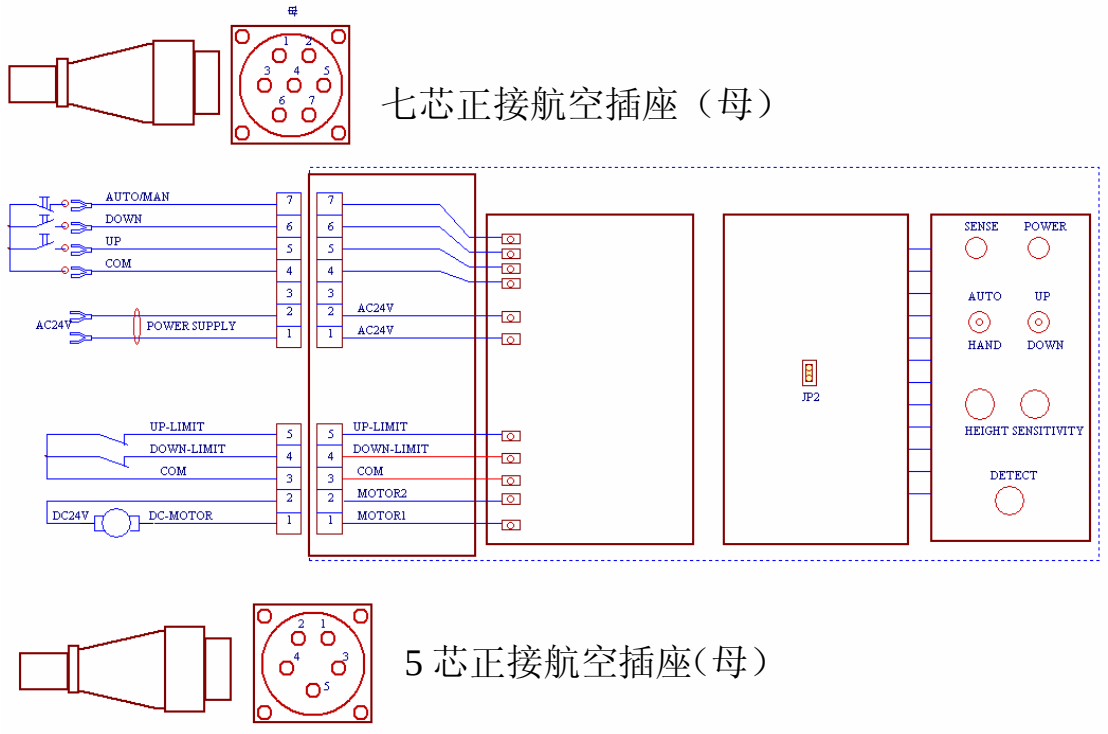


图 21：主板-航空插座接线

2、 调高器-数控（CNC）的接线（图 22）

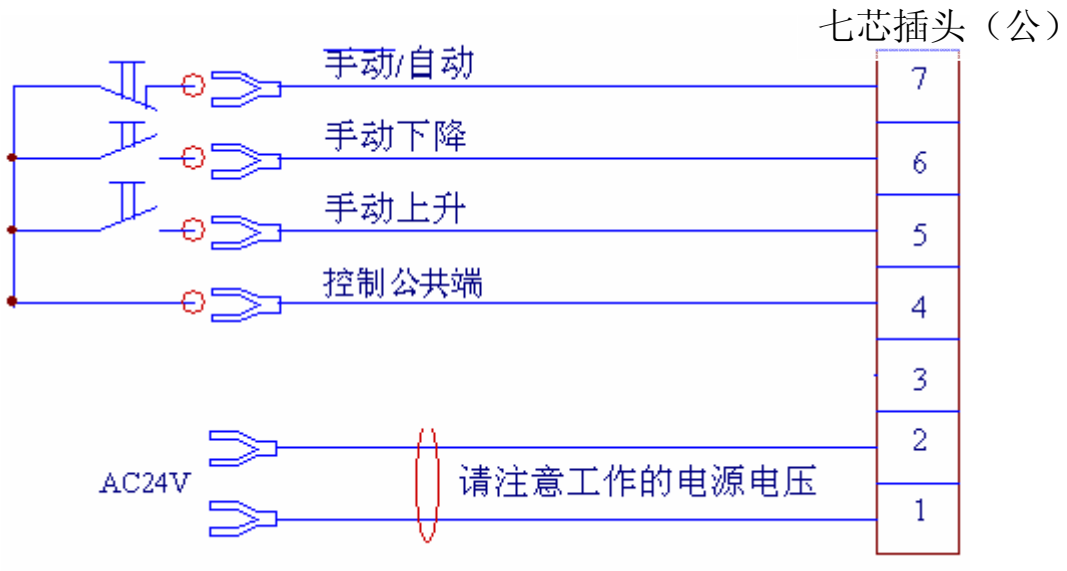


图 22：调高器到数控接线

3、　调高器-割炬电机及升降限位的接线（图 23）

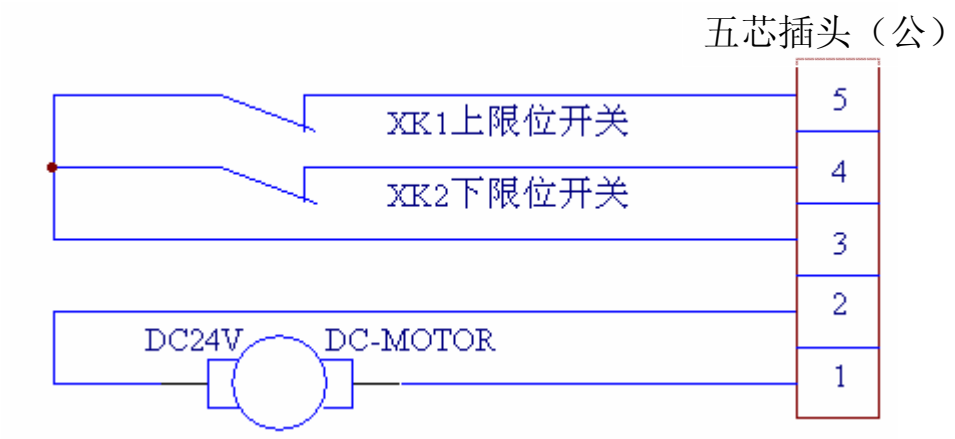


图 23：调高器到割炬及限位接线

八、现场调试.

1、正常工作过程调节

调高盒工作电源为 AC24V，控制信号有“上升”、“下降”、“手动/自动”及探头感应信号。当“上升”或“下降”信号与公共地短接时，电机以最快速作上升、下降运动。

当手动/自动信号与 GND 短接时，调高盒处于自动状态，当手动/自动信号与 GND 断开，调高器处于手动状态有效，此时，如调高探头没有与调高盒相连，因本调高器具有断线保护功能，割炬将一直向上方向运转。如探头与调高盒连接正常，调节调高器上的高度调节电位器“HEIGHT”，电机应在某一位置停止运转。

在自动状态下，割炬的高度受控于＂HEIGHT＂电位器，在第一次自动调节时，总是将该电位器顺时针调到最大，这时的自动状态下的高度最高。逆时针旋转，高度将降低，当高度调得过低探头碰到钢板时，这时的电机处于震荡状态。当探头处于平衡点附近时（平衡点上下 0.2mm 以内），电机不动作；而当探头处于非平衡位置时，系统将控制电机使探头向平衡位置运动，它的运动特性为越接近平衡点速度越慢，远离平衡点时速度越快。

自动高度的灵敏度在探头离钢板距离为 5∽20mm 时，灵敏度符合技术参数要求。

2、现场调试

因用户所用割炬有同，调高盒安装正常后，有可能在电位器的整个调节范围内都找不到平衡点，此时不需要打开调高盒，只需将调高器背面的R39 +⊕的⊕符号用小螺丝起子轻轻扎破即可调试，调节方法如下：

1) 使数控的（CNC）割炬自动高度控制处于使能状态或按住面板上的AUTO按键，

2) 把盒上的"HEIGHT"高度调节电位器顺时针旋钮置于最大位置，这时，电机将带动探头运行，如此时立即左右旋转Height电位器，应能使割炬在某一位置停止。如果找不到平衡点，请按以下方法寻找平衡点。

a) 把割炬提升到与钢板相距50mm以上的位置，然后使割炬处于手动动状态。

b) 如果以前的自动高度过低，则顺时针旋转调节调高器背面上的R39可调电阻，，高度将提高，如果以前的自动高度过高，则逆时针旋转，自动高度将降低。**注意不要打开调高器的螺丝调试。调试时，请注意不要损害R39可调电阻，每次调R39可调电阻的幅度不要超过1/4圈，并注意每次调试的方向。**

c）按住面板上的AUTO键或在数控上打开自动，调HEIGHT电位器，割炬应能在某一位置停止，并且调节范围有较大的改变。

3) 在自动平衡状态下，顺时针调Height电位器，探头将向上移动，

逆时针调接 Height 电位器，探头将向下移动，此时，根据经验调整到合适位置即可。

注意：本调高器在出厂时已调试好，不是特别的原因，不要随便轻易改变。特别是调高器内部的可调电阻不要轻易调整。

以下是本调高器的几个可调电阻的作用：

可调电阻标号	电阻值	作用
R39	1K	自动高度范围调整
R47	20K	断线的保护位置调整（本调高器调整在 HF 高频电缆部分。